

**Spesifikasi abu terbang dan pozolan lainnya
Untuk digunakan dengan kapur**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
1 Ruang Lingkup	1
2 Acuan	1
3 Pengertian	1
4 Sifat Fisik	2
5 Pengembalian Contoh Uji	2
6 Kegunaannya	2
7 Fraksi Yang Terlarut Dalam Air	3
8 Perhitungan	3
9 Pelaporan	4
10 Penolakan	4
11 Penyimpangan Dan Pengawasan	5
12 Pengemasan Dan Penandaan	5
Lampiran A. Daftar Istilah	6

Spesifikasi abu terbang dan pozolan lainnya untuk digunakan dengan kapur

1 Ruang Lingkup

- 1.1 Spesifikasi ini mencakup abu terbang dan pozolan lainnya untuk digunakan bersama dengan kapur di dalam adukan plastis, dan campuran lain yang berpengaruh terhadap reaksi sifat pozolan kapur. Evaluasi dari pozolan yang mengandung kapur bebas seperti halnya abu terbang kelas C. Pozolan termasuk yang diperhatikan disini meliputi pozolan buatan seperti abu terbang dan pozolan alam seperti diatomea dan batu apung pomisit baik dalam keadaan yang asli ataupun yang sudah dikalsinasi.
- 1.2 Perhatian khusus perlu diberikan pada butir 5 spesifikasi ini: Spesifikasi ini meliputi bahan-bahan, operasi dan peralatan yang berbahaya. Spesifikasi ini tidak membahas seluruh masalah keamanan dalam penggunaannya. Pemakai spesifikasi ini harus bertanggungjawab atas praktek keamanan dan kesehatan tepat guna serta menentukan batasan dan aturan yang dapat diterapkan.

2 Acuan

Standar ini mengacu pada standar-standar di bawah ini :

SNI 03-2097-1991 Mutu dan Cara Uji Kapur Untuk Bahan Bangunan

SNI 03-1974-1990 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton

SNI 15-2049-1993 Mutu dan Cara Uji Semen portland

ASTM Standard C 50 *Methods of Sampling, Inspection, Packing and Marking of Lime and Limestone Products*

ASTM Standard C 51 *Terminology Relating to Lime and Limestone (as used by the industry)*

ASTM Standard C 110 *Test Methods for Physical testing of Quicklime, Hydrated Lime, and Limestone*

ASTM Standard C 311 *Test Methods for Sampling and Testing Fly Ash or Natural Pozzolans for use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concrete*

ASTM Standard C 670 *Practise for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials*

3 Pengertian

- 3.1 **Pozolan** adalah bahan yang mengandung silika atau alumino silika yang secara sendiri, tidak atau sedikit mempunyai sifat mengikat seperti semen, akan tetapi dalam bentuknya yang halus dan dengan adanya air, maka senyawa tersebut akan bereaksi secara kimia dengan hidroksida-hidroksida alkali atau alkali tanah pada temperatur ruang membentuk atau membantu terbentuknya senyawa-senyawa yang mempunyai sifat seperti semen;

- 3.2 **Abu terbang** adalah sisa hasil pembakaran serbuk batu bara dari tungku pembangkit tenaga uap yang terbawa gas buangan cerobong asap;

CATATAN 1 Butir 12 menyajikan petunjuk penentuan indeks kandungan kapur bebas pada abu terbang yang dapat mempengaruhi proporsi abu terbang dengan kapur yang diinginkan.

- 3.3 *Pozolan alam* adalah bahan-bahan yang secara alami menunjukkan sifat-sifat pozolan, seperti misalnya sebagian abu vulkanik dan endapan lava;
- 3.4 *Pozolan buatan* adalah bahan-bahan yang dihasilkan dari kalsinasi tanah yang mengandung silika atau alumino silika alami, kalsinasi tersebut dimaksudkan untuk mengaktifkan sifat-sifat pozolannya.
- 3.5 *Kapur* adalah semua kelas kapur tohor dan kapur padam baik jenis kalsit (kalsium tinggi) ataupun jenis dolomit.

4 Sifat Fisik

- 4.1 Pozolan yang digunakan dengan kapur di dalam adukan plastis, apabila diuji sesuai dengan prosedur (Metode Pengujian Abu Terbang dan Pozolan Lainnya Digunakan Dengan Kapur) harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam tabel 1.
- 4.2 Pozolan yang digunakan dengan kapur di dalam campuran yang tidak plastis harus memenuhi persyaratan dalam tabel 1, kecuali persyaratan kekuatan kapur-pozolan, yang akan diuji sesuai prosedur pengujian abu terbang dan harus memenuhi persyaratan berikut :
- kekuatan tekan, minimum 2,8 Mpa
 - kekuatan jenuh hampa, minimum 2,8 Mpa

CATATAN 2. Jika nilai minimum kuat jenuh hampa yang ditentukan disub butir 4.2 dari spesifikasi ini dikurangi, data yang memadai harus diberikan kepada pemakai untuk dapat menentukan nilai sisa kuat tekan minimum dari bahan sesuai dengan maksud dari penggunaannya antara lain penentuan syarat nilai sisa kuat tekan minimum yang memungkinkan bahan berfungsi struktural dalam sistem perkerasan.

5 Pengembalian Contoh Uji

- 5.1 Contoh uji pozolan harus sesuai dengan metode pengujian ASTM C 311), kecuali untuk setiap 350 ton pozolan diambil contoh uji 4,5 kg;
- 5.2 Prosedur dan teknik pengambilan contoh uji harus konsisten dilakukan mulai dari contoh awal sampai akhir penyelesaian proyek.

Tabel 1. Syarat-Syarat Fisik

Fraksi yang larut dalam air, max, %	10,0
Kehalusan, jumlah yang tertahan bila diayak basah dengan :	
- ayakan no. 30 (600- μ), max, %	2,0
- ayakan no. 200 (75- μ), max, %	30,0
Kekuatan kapur-pozolan, kuat tekan minimum, MPa :	
- umur 7 hari, (54 \pm 2) $^{\circ}$ C	4,1
- umur 28 hari, (23 \pm 2) $^{\circ}$ C	4,1

6 Kegunaannya

Metode uji ini mencakup berbagai prosedur yang digunakan untuk menentukan reaksi pozolan dengan kapur. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan mutu atau kuantitas abu terbang dan pozolan lain dalam memenuhi spesifikasi atau kriteria pekerjaan.

7 Fraksi Yang Terlarut Dalam Air

7.1 Prosedur

Tempatkan 10 gram contoh pozolan kering (dikeringkan sampai mencapai berat konstan dalam oven pada temperatur $(105-110)^{\circ}\text{C}$ kedalam labu Erlenmeyer 200 mL dan tambahkan 100 mL air suling pada temperatur $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Kocok dengan baik dengan menggunakan tangan sampai tidak ada gumpalan yang terlihat; kemudian aduk/kocok dengan mempergunakan pengocok mekanik atau alat pengaduk, diamkan pada temperatur ruang laboratorium selama 1 jam. Tuangkan bahan ke dalam cawan timbang Gooch atau kaca masir dan cuci semua sisa-sisa dari labu ke dalam cawan dengan air suling dari botol pencuci. Cuci sisa-sisa dalam cawan sehingga tidak ada larutan yang menempel dengan dicuci ulang menggunakan air suling. Keringkan cawan di dalam oven pada temperatur 105°C sampai mencapai berat konstan.

8 Perhitungan

Hitung persentase fraksi yang larut dalam air dengan mengalikan berat yang hilang (garam) dengan 10.

8.1 Kehalusan 100 gram contoh uji pozolan kering di ayak menggunakan ayakan No. 30 dan No. 200

8.2 Pertumbuhan

8.3 Pengujian Uji pozolan sesuai dengan uji semen portland (pengujian kuat tekan dan pengujian konsistensi normal), dan dengan menggunakan peralatan dan bahan sebagai berikut

8.4 Peralatan

Oven yang tertutup, jenis uap.

8.5 Bahan-Bahan

8.5.1 Kapur padam bila mungkin kapurnya harus sama dengan yang dipakai di lapangan atau memenuhi persyaratan SNI 03-2097-1991.

8.5.2 Pasir harus pasir standar tergradasi seperti yang ditentukan pada SNI 15-2049-1994 (Semen Portland).

8.5.3 Jumlah benda uji - 3 benda uji harus disiapkan untuk setiap umur pengujian kekuatan yang diinginkan.

8.6 Proporsi, konsistensi, dan Pencampuran Adukan - satu kali pencampuran harus cukup untuk membuat 6 benda uji dengan proporsi bahan-bahan kering sebagai berikut :

Kapur padam 180 g

Pozolan (keadaan kering) 360 g

Pasir standar tergradasi 1480 g

8.6.1 Jumlah air pencampur (dalam mili liter) harus sedemikian rupa sehingga menghasilkan aliran 65-75 sebagaimana yang ditentukan dalam butir 9.6. dan dinyatakan dalam persen berat dari campuran kapur dan pozolan. Kapur dan pozolan harus dicampur bersama-sama dalam suatu wadah tertutup. Pencampuran dilakukan sesuai dengan prosedur dalam SNI 15-2049-1994 (Semen Portland-Pengujian Konsistensi Normal) dengan pengertian "ke dalam air tambahkan campuran kapur dan

pozolan dan biarkan selama 1 menit. Kemudian aduk dengan mesin pengaduk dengan kecepatan rendah (140 ± 5) rpm selama 30 detik”.

- 8.7 Penentuan aliran. Tentukan aliran menurut SNI 15-2049-1994 (Semen Portland), bahwa jumlah ketukan dari meja alir adalah 10 ketukan dalam 6 detik sebagai pengganti 25 ketukan dalam 15 detik. Jika aliran kurang dari batas yang telah ditentukan, bahan yang digunakan dapat dikembalikan pada wadah pengaduk dan tambahkan air, lalu adonan diaduk selama 1 1/2 menit kemudian lakukan uji aliran kembali. Pengujian ini dapat dilakukan berulang-ulang sampai aliran yang dicapai mencapai batas yang ditentukan. Jika aliran melebihi tingkat yang ditentukan, buang adonan dan ganti dengan adonan baru sampai tercapai aliran yang diinginkan.
- 8.8 Pencetakan Benda Uji. Segera setelah uji aliran selesai, cetak bahan uji adukan menurut SNI 15-2049-1994 (Semen Portland).

8.9 Penyimpanan Benda Uji

Bila pencetakan telah selesai segera letakkan cetakan di dalam tungku uap yang diletakkan diatas air yang bertemperatur $(54 \pm 2)^{\circ} \text{C}$, tungku uap tertutup dengan permukaan atas terlindung dari tetesan. Biarkan benda uji dalam cetakan didalam tungku uap selama 7 hari kemudian keluarkan dari tungku dan dinginkan sampai mencapai temperatur $(23 \pm 2)^{\circ} \text{C}$ di udara yang cukup jenuh sehingga tidak terjadi pengeringan selama proses pendinginan. Setelah benda uji dingin, pindahkan dari cetakan dan simpan dari temperatur $(23 \pm 2)^{\circ} \text{C}$ pada kelembaban nisbi (95 sampai dengan 100) % sampai dilakukan uji kuat tekan.

9 Pelaporan

Laporan uji kuat tekan harus meliputi hal-hal berikut :

- 9.1 Identifikasi setiap bahan yang digunakan dalam persiapan benda uji.
- 9.2 Persentase berat kering tiap-tiap unsur.
- 9.3 Persentase sebenarnya kadar air campuran.
- 9.4 Bobot isi kering sebenarnya dari setiap contoh uji, ketelitian dalam g/cm^3 .
- 9.5 Persentase bobot isi kering maksimum dari setiap benda uji.
- 9.6 Luas bidang tekan setiap benda uji, dalam cm^2 .
- 9.7 Beban hancur maksimum untuk setiap benda uji, dalam N.
- 9.8 Kuat tekan untuk setiap benda uji, untuk ketelitian 50 kPa.
- 9.9 Deviasi standar yang dilakukan oleh seorang operator adalah 0,095 %. Oleh karena itu hasil dari 2 pengujian yang dilakukan dengan baik oleh operator yang sama dan bahan yang sama seharusnya tidak boleh berbeda lebih dari 0,268 %.¹⁾
- 9.10 Deviasi standar hasil dari beberapa laboratorium adalah 0,264 %. Oleh karena itu hasil pengujian yang dilakukan dengan baik oleh 2 laboratorium yang berbeda dengan bahan yang sama seharusnya tidak boleh berbeda lebih dari 0,75 %.

10 Penolakan

- 10.1. Pozolan dapat ditolak bila gagal memenuhi persyaratan spesifikasi ini.
- 10.2. Bila berat kemasan berbeda lebih dari 5 % dari berat yang dinyatakan, maka dapat ditolak dan jika rata-rata dari 50 bungkus yang diambil secara acak pada setiap pengiriman tidak memenuhi ketentuan, maka seluruh pengiriman dapat ditolak.

11 Penyimpangan Dan Pengawasan

Pozolan harus disimpan sedemikian rupa untuk memudahkan pengawasan dan pengidentifikasian yang baik setiap pengiriman. Fasilitas yang memadai harus disediakan pembeli untuk mengamati dan mengambil contoh dengan hati-hati, baik dari sumbernya maupun pada tempat pengerjaan yang dipersyaratkan pembeli.

12 Pengemasan Dan Penandaan

Bila pozolan dikirim dalam kemasan, nama, merek dan berat bahan harus dicantumkan dengan jelas pada setiap kemasan. Informasi yang serupa harus ada pada faktur pengiriman yang menyertai pengiriman tersebut atau bulk pozolan curah.

LAMPIRAN A

Daftar Istilah

Aliran : *flow*

Dikalsinasi : *calcined*



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id